

УДК 631.43: 631.432.2

Штатов О. С., к.с.-г.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ІЗ ПОКРАЩАННЯ ВОДНО-ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Отримані результати покращення водно-фізичних властивостей чорнозему опідзоленого шляхом застосування глибокого рихлення на фоні вапнування і внесення гною.

Ключові слова: водопроникність, запаси вологи.

Получены результаты улучшения водно-физических свойств чернозема оподзоленного путем применения глубокого рыхления на фоне известкования и внесения навоза.

Ключевые слова: водопроницаемость, запасы влаги.

Here are shown the results improve water-physical properties of podzolic chernozem by applying deep tillage on background of liming and organic fertilizer.

Keywords: water permeability, moisture reserves.

Науковцями минулого століття [1, 2] було виявлено ряд негативних змін, що відбуваються в ґрунтах за їх тривалого використання. У першу чергу, це стосувалось погіршення агрофізичних показників та зниження стійкості ґрунтів до прояву ерозійних процесів. Також встановлено, що за довготривалого обробітку відбувається руйнування агрономічно цінних агрегатів, у зв'язку з чим погіршуються водний і повітряний режими

Аналіз сучасного стану ґрунтів показує, що їхня деградація набуває глобальності, а її чинники та форми більшої динамічності й поширення в просторі. Серед чинників, що викликають фізико-хімічну, хімічну, фізичну та біологічну деградацію ґрунтів [3, 4] є такі, дія яких начебто і не призводять до руйнування генетичного профілю, але всередині його відбувається така трансформація, яка спричиняє втрату родючості ґрунтів і веде до зниження продуктивності орних земель [5].

За висновками [4-10], найбільше родючість ґрунтів знижують такі чинники, як дегуміфікація, декальцинація та агрофізична деградація.

Втрати гумусу і декальцинація є поштовхом агрофізичній деградації, яка призводить до зростання брилистості ґрунту на 4-11%, розпорошеності на 3-6%, зниження вмісту агрономічно цінних агрегатів на 10-18% та їх водотрив-

кості на 15-19%, зменшення пористості на 2-4% та зниження водопроникності в 2,5-3 рази [3].

Чорноземи опідзолені в зоні проведення досліджень є одними з найбільш цінними ґрунтами, а їх інтенсивне розорювання та використання спричиняє виникнення ряду негативних чинників, які призводять до зниження родючості та продуктивності сільськогосподарських рослин. Підвищена щільність ($1,31-1,39 \text{ г/см}^3$ в орному і $1,46-1,53 \text{ г/см}^3$ в підорному шарі) і невисокі значення вмісту гумусу ($1,35-2,46\%$), структурності ($0,61-0,69$), водостійкості структурних агрегатів ($0,33-0,38$), насиченості основами ($14,1-22,3 \text{ мг-екв} / 100 \text{ г ґрунту}$), ємності катіонного обміну ($15,6-20,5 \text{ мг-екв} / 100 \text{ г ґрунту}$) та низька водопроникність ($18,8-25,3 \text{ мм/год.}$) на фоні значної розчленованості території ($1,4-2,0 \text{ км/км}^2$) створюють необхідність по вивченню трансформації агрофізичних і водно-фізичних властивостей під дією антропогенного навантаження та застосування агрозаходів по зниженню його негативних наслідків і підвищенню родючості чорноземів опідзолених.

З метою обґрунтування заходів по підвищенню деградаційної стійкості й родючості чорноземів опідзолених та визначення їхньої ефективності, на землях дослідного господарства «Білокриницьке», були проведенні дослідження по впливу органічних добрив, вапнування й обробітку на агрофізичні й водно-фізичні властивості досліджуваних ґрунтів. Дослідження проводилися у польовому дрібноділянковому досліді на чорноземі опідзоленому різного ступеня змитості крупнопилувато-легкосуглинковому на лесоподібних суглинках, у межах виробничих посівів п'ятипільної польової сівозміни. Варіанти досліді були наступні: 1) NPK + вапнування одинарною дозою вапнякового матеріалу ($1,0\text{н}$) за Нг на фоні традиційної технології вирощування сільськогосподарських рослин (контроль); 2) контроль + глибоке рихлення (ПЧ-2,5); 3) контроль + гній (40 т/га); 4) контроль + гній (40 т/га) + глибоке рихлення (ПЧ-2,5). Внесення органічних добрив, меліоранта та глибоке рихлення здійснювали одноразове перед закладанням досліді, в подальшому вивчали їхню післядію. Повторність досліді чотирикратна.

Аналіз отриманих даних показав, що поліпшення агрофізичних стану чорнозему опідзоленого, як результат проведених агрозаходів, сприяло покращанню водно-фізичних властивостей, а саме збільшенню водопроникності й запасів вологи в ґрунті.

Така зміна зазначених властивостей відобразилася у збільшенні значень коефіцієнта фільтрації на варіанті з глибоким рихленням порівняно із контролем. Так, на цьому варіанті водопроникність на слабозмитому ґрунті була на 10,8% краща ніж на контролі, а сильнозмитій відміні це покращання складало 8,6%.

Трансформація водопроникності під дією глибокого рихлення на фоні удобрення вплинула як на інтенсивність інфільтрації, так і на формування профілю вологи в досліджуваних ґрунтах (таблиця). Так, у перший рік прове-

дення досліду, на слабозмитому ґрунті водопроникність за першу годину на варіанті з глибоким рихленням складала 47,9 мм порівняно з 34,3 мм на контролі, що на 39,7% більше. Подальше визначення водопроникності також показало збільшення кількості поглинутої вологи на варіанті з глибоким рихленням до 82,5 мм за дві та до 116,4 мм за три години, що на 41,2% і 42,1% більше ніж на контролі за ту ж тривалість спостереження. Підвищення водопроникності на чорноземі опідзоленому слабозмитому на варіанті з глибоким рихленням збільшило вологість підорного шару на 3,9-11,2% порівняно з контролем.

Таблиця

Зміна водопроникності чорнозему опідзоленого, мм

| Ступінь змитості | Варіанти | Період спостереження, год. | Післядія | | |
|-------------------|------------------|----------------------------|----------|----------|----------|
| | | | один рік | два роки | три роки |
| слабо-змитий | контроль | за 1 год. | 34,3 | 31,2 | 28,2 |
| | | за 2 год. | 58,5 | 55,0 | 52,4 |
| | | за 3 год. | 81,9 | 77,7 | 74,7 |
| | глибоке рихлення | за 1 год. | 47,9 | 40,2 | 32,1 |
| | | за 2 год. | 82,5 | 68,3 | 59,2 |
| | | за 3 год. | 116,4 | 95,7 | 82,8 |
| НІР ₀₅ | | | 3,1 | 3,9 | 3,2 |
| сильно-змитий | контроль | за 1 год. | 31,4 | 29,7 | 25,2 |
| | | за 2 год. | 53,9 | 50,5 | 45,2 |
| | | за 3 год. | 75,3 | 70,5 | 66,6 |
| | глибоке рихлення | за 1 год. | 43,6 | 35,7 | 29,1 |
| | | за 2 год. | 73,7 | 60,6 | 51,2 |
| | | за 3 год. | 102,3 | 84,6 | 72,3 |
| НІР ₀₅ | | | 8,7 | 9,8 | 8,7 |

На чорноземі сильнозмитому на варіанті з глибоким рихленням за першу годину спостереження всмоктування вологи ґрунтом становило 43,6 мм, що на 38,8% більше ніж на контролі. Подальше визначення водопроникності також показало перевищення кількості поглинутої вологи на варіанті з глибоким рихленням порівняно із контролем, яке становило 36,7% за дві години спостереження та 35,9% за три. Збільшення таким чином кількості інфільтрованої вологи на чорноземі опідзоленому сильнозмитому сприяло збільшенню вологості в підорному шарі на 7,1 – 20,0% порівняно з контролем.

Третій рік проведення досліду характеризувався мінімальним ефектом досліджуваних заходів, що проявлявся у незначному перевищенні водопроникності та наближенні її значень до контрольних. На варіанті з глибоким рихленням поглинання вологи за першу годину спостереження становило 32,1 мм, що на 13,8% більше ніж на контролі, та характеризувалося мінімальним перевищенням (10,8%) контрольного значення у третю годину спосте-

реження. Відповідно й вологість підорного шару на варіанті з глибоким рихлення, на третій рік післядії, відрізнялася від контролю лише на 0,3-0,9%.

На чорноземі сильнозмитому, на третій рік післядії, покращання водопроникності на варіанті з заходами було найменшим і складало 15,5% за першу годину спостереження та 13,3% і 8,6% за другу і третю відповідно. Зменшення ефекту від глибокого рихлення на третій рік дослідів вплинуло й на зменшення вологості в підорному шарі, перевищення якої порівняно з контролем становила лише 0,8-2,4%.

Дослідження водного режиму показали, що чинники та умови ґрунтотворення впливають на зволоження та формування водного режиму досліджуваних ґрунтів. Поліпшення їхніх агрофізичних та водно-фізичних властивостей на фоні глибокого рихлення позитивно вплинуло на рівень вологозапасів, хоча динаміка вологозапасів і була подібна до контрольного варіанту і визначалась кількістю опадів. У порівнянні із контрольним варіантом, величина загальних вологозапасів на варіанті із глибоким рихленням була вища на 4,1-17,6 мм або 2,3-11,1% відповідно (рис. 1, (1)). Найвища різниця відмічалась у весняний період та після проходження інтенсивних дощів.

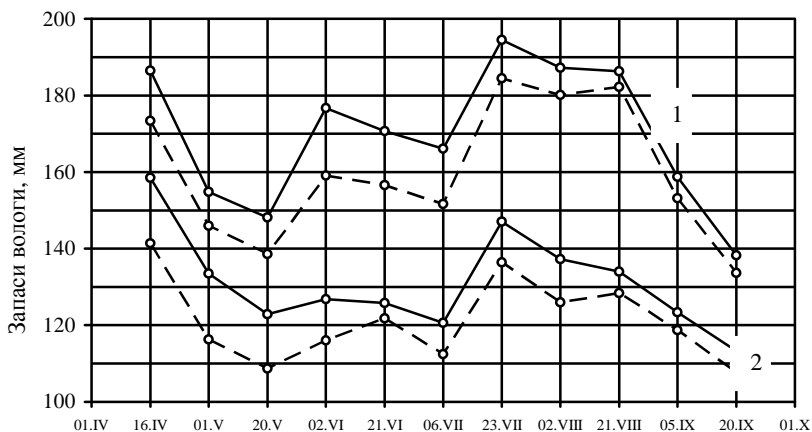
Разом з тим, слід відмітити, що різниця у вологозапасах між варіантами для шару 0-30 см була значно меншою. Це, можливо, пов'язано з тим, що глибоке рихлення сприяло кращій інфільтрації вологи вниз по профілю і накопиченню вологи в першу чергу у підорному шарі ґрунту.

У цілому в перший рік післядії агрозаходів коливання вологозапасів в чорноземі слабозмитому впродовж вегетаційного періоду було переважно в межах від 0,8 НВ до 0,6 НВ, що є близьким до оптимального рівня для більшості сільськогосподарських рослин.

У другій рік спостереження відмічена менша вологозабезпеченість чорнозему опідзоленого слабозмитого, що пояснюється меншою кількістю опадів і відсутністю впродовж літа періодів з інтенсивними зливами, що і обумовило зниження вологозапасів до рівня 0,55 НВ.

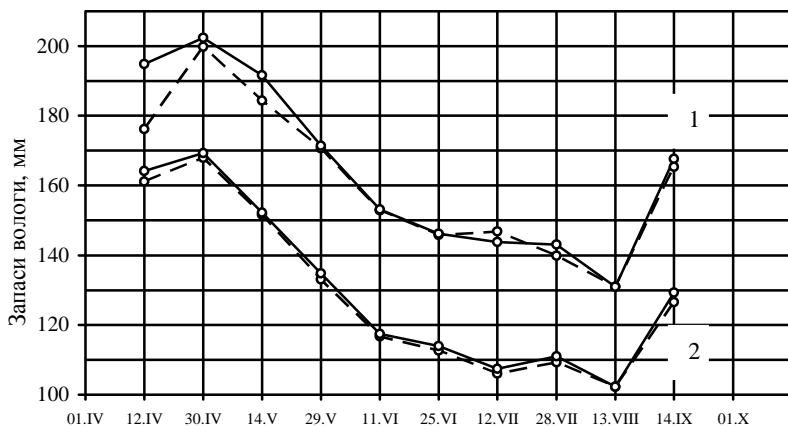
Позитивний ефект від глибокого рихлення забезпечувався як максимальним приростом вологозапасів у першу половину вегетації до 7,2-8,8 мм, так і його мінімальним значенням, лише 1,5-1,7 мм, у серпні – вересні.

У третій рік спостережень позитивний ефект від проведених заходів відбувся лише у весняний період (рис. 2, (1)). У квітні – травні на варіанті із глибоким рихленням рівень вологозапасів був вищий на 7,2-18,5 мм. У літні місяці суттєвої різниці у величині вологозапасів між контролем та варіантом з глибоким рихленням не спостерігалось. Ця різниця була незначною і складала менше 1,0 мм.



— традиційна технологія (контроль); - - - контроль + глибоке рихлення;

Рис. 1. Динаміка вологозапасів чорнозему опідзоленого
(0-50 см, перший рік післядії):
1 – слабозмитий, 2 – сильнозмитий



— традиційна технологія (контроль); - - - контроль + глибоке рихлення;

Рис. 2. Динаміка вологозапасів чорнозему опідзоленого
(0-50 см, третій рік післядії):
1 – слабозмитий, 2 – сильнозмитий

Для схилових земель із сильнозмитим чорноземним ґрунтом водний режим формується дещо інакше, ніж для рівнинних ділянок. Якщо характер динаміки вологозапасів, як і на слабозмитому ґрунті, визначається переважно кількістю опадів, то рівень вологозапасів, який помітно менший в умовах схилового рельєфу, за рахунок водопроникності ґрунту. Так, уже в середині квітня (перший рік післядії) на контрольному варіанті сильнозмитого чорнозему опідзоленого вологозапаси склали лише 141,4 мм, проти 173,4 мм – на слабозмитому, що менше на 22,6% (див. рис. 1, (2)). У травні величина вологозапасів зменшилась до 116,3-108,6 мм і на цьому рівні на контролі спостерігалась до середини липня місяця.

Після інтенсивних дощів, якими характеризувались друга половина липня та серпень місяць рівень вологозапасів збільшився до 126,0-136,4 мм, хоч на сильнозмитих ґрунтах цей пік був помітно слабший, як на слабозмитих. У цей період різниця у вологозаписах перевищувала 35%. У вересні відбулось зниження вологозапасів на сильнозмитому ґрунті до 107,7 мм, що близько до рівня 0,5НВ.

На варіанті із глибоким рихленням на сильнозмитому чорноземі опідзоленому динаміка вологозапасів збігається із контрольним з помітним приростом її значень. Так, у весняні місяці приріст вологозапасів склав 14,2-17,2 мм або 12,1-14,8%, що значно вище, ніж на чорноземі слабозмитому. Більшу частину літа приріст вологозапасів на варіанті з глибоким рихленням перевищувала 10 мм і лише на початку липня склав 8,2 мм порівняно з контролем. У кінці вегетаційного періоду у серпні – вересні різниця у вологозаписах стала меншою і складала +5,5-6,6 мм.

Другий рік спостережень характеризувався меншою кількістю опадів, що відобразилось і на вологозабезпеченні сильнозмитого ґрунту. Вже в середині квітня рівень вологозапасів на контрольному варіанті складав лише 129,3 мм, а впродовж травня – червня рівень вологозапасів у межах 112,1-114,0 мм, що близько до 0,55НВ. Після інтенсивних опадів (перша декада липня) відмічалося збільшення вологозапасів до 126,9 мм, із подальшим їх зниженням до 95,4 мм в серпні місяці. У серпні та на початку вересня вологозапаси в сильнозмитому чорноземі опідзоленому були нижче 0,5НВ, що свідчить про виснаження запасів легкодоступної вологи та погіршення водного живлення сільськогосподарських рослин.

На варіанті з глибоким рихленням у другий рік проведення дослідів спостерігався позитивний ефект, хоча приріст вологозапасів був дещо нижчим, ніж у перший рік післядії. Якщо в квітні – травні збільшення вологозапасів на варіанті з глибоким рихленням порівняно із контролем коливалось у межах 10,4 – 17,2 мм, то влітку прибавка становила лише 3,6-5,6 мм, тоді як у вересні місяці лише 1,3 мм. Результати досліджень у цей рік свідчать, що значне покращання водного живлення рослин за рахунок глибокого рихлення відмічено, головним чином, у весняний період, що відобразилось і в прибавці

врожаю. У другій половині вегетації різниця була менш значною, проте вологозапаси на варіанті з глибоким рихленням були стабільно вищі ніж на контролі.

Третій рік досліджень (див. рис. 2, (2)) засвідчив, що на сильнозмитому чорноземі, як і в попередні роки, динаміка вологозапасів повторює зміну вологозапасів чорнозему слабозмитого, але з помітно нижчими їх значеннями. Так, на контрольному варіанті на початок квітня вологозапаси в шарі 0-50 см склали 161,1 мм, а на кінець – 167,9 мм, проти 176,2 та 199,8 мм на слабозмитому чорноземі відповідно. У травні місяці відбулось швидке зниження вологості ґрунту і вологозапаси впродовж літа були помітно нижчими за 150 мм, зменшуючись у середині серпня до 102,3 мм, тобто до 0,5 НВ. І лише початок осені характеризується поступовим підвищенням вологості досліджуваного ґрунту.

На варіанті з глибоким рихленням динаміка вологості та вологозапасів повністю повторює показники контрольного варіанту. Різниця у вологозаписах між варіантом із глибоким рихленням та контролем на третій рік досліджування була мінімально і становила не більше 1-2 мм. Лише на початку вегетації у квітні на варіанті з глибоким рихленням вологозапаси були на 3,0 мм вищі ніж на контролі, а у вересні приріст вологозапасів складав 2,7 мм.

Таким чином, дослідження впливу глибокого рихлення на фоні вапнування та внесення гною на чорноземах опідзолених свідчить, що дані прийоми в комплексі дозволяють покращити водний режим ґрунтів, забезпечуючи збільшення вологозапасів впродовж всього вегетаційного періоду в шарі ґрунту 0-50 см. Це збільшення відбувається в першу чергу за рахунок більшого накопичення вологи в підорному шарі ґрунту. Найбільш чітко позитивний вплив глибокого рихлення проявлявся в перший рік спостережень, поступово знижуючись у часі. Разом з тим, навіть на третій рік післядії агрозаходів відмічається позитивний вплив на досліджувані ґрунти. Сильнозмиті чорноземи відрізняються значно меншим промочуванням та загальними вологозапасами в порівнянні із слабозмитими. У теплий період року рівень вологозапасів на цих ґрунтах не перевищують найменшої вологості, а в другу половину літа та в посушливі періоди наближується до рівня 0,5 НВ і навіть нижче, що свідчить про практично повне виснаження легкодоступної для рослин вологи. Різниця в загальних запасах вологи для шару 0-50 см між слабо- та сильнозмитим чорноземом опідзоленим може становити 35% і більше, тому заходи по покращанню водного режиму таких ґрунтів особливо актуальні.

1. Докучаев В. В. Русский чернозем: Сочинения / В. В. Докучаев. – М. : АН СССР, 1949. – Т. 3.
2. Костычев П. А. Избранные произведения / П. А. Костычев. – Л. : АН СССР, 1951. – 254 с.
3. Медведев В. В. Сучасний стан земель України і заходи для його

го поліпшення / В. В. Медведєв, С. Ю. Булигін, Р. С. Трускавецький [та ін.] // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 12. – С. 5-13. **4.** Медведєв В. В. Структура ґрунту (методи, генезис, класифікація, географія, моніторинг, охорона) / В. В. Медведєв, Т. Н. Лактионова. – Х. : 13 типографія, 2008. – 406 с. **5.** Охорона ґрунтів: [навч. посіб.] / М. К. Шикіла, О. Ф. Гнетенко, Л. Р. Петренко, М. В. Капштик. – К. : Т-во «Знання», 2001. – 398 с. **6.** Адєрихин П. Г. Изменение физических свойств почв черноземного типа под влиянием антропогенных факторов / П. Г. Адєрихин, В. А. Королєв, Г. В. Королєва // Проблемы повышения продуктивности черноземных почв. – Харьков, 1983. – С. 53-54. **7.** Алєхин С. Н. Плодородие генетических горизонтов серой лесной почвы / С. Н. Алєхин, В. Ф. Вальков, Н. А. Киян // Почвоведение. – 1985. – № 1. – С. 79-83. **8.** Алифанов В. М. Изменение серых лесных почв при сельскохозяйственном использовании / В. М. Алифанов // Почвоведение. – 1979. – № 1. – С. 37-47. **9.** Барвінський А. В. Агрофізичні аспекти раціонального використання орних земель у правобережному Лісостепу / А. В. Барвінський // Вісн. ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. – 2008. – № 1. – С. 173-176. **10.** Бондарєв А. Г. Проблема деградации физических свойств почв России и пути ее решения / А. Г. Бондарєв, И. В. Кузнецова // Почвоведение. – 1999. – № 9. – С. 1126-1131.

Рецензент: д.с.-г.н., профєсор Клименко М. О. (НУВГП)